

PAT-NO: JP401042392A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01042392 A

TITLE: APPARATUS FOR MOLECULAR BEAM EPITAXY

PUBN-DATE: February 14, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IWATA, HIROSHI

INT-CL (IPC): C30B023/08, C30B029/42 , H01L021/203

US-CL-CURRENT: 118/727

ABSTRACT:

PURPOSE: To exchange easily a molecular beam source for another molecular beam source without exposing the inside of a growth chamber by transporting a crucible from a load lock chamber to a growth chamber using a transferring mechanism, and fixing the crucible to a crucible holding mechanism in a heater for heating the crucible.

CONSTITUTION: A crucible 3 contg. a molecular beam source 2 is held on a transfer rod 4 after closing a gate valve 1. Then, after evacuating a load lock chamber 8 with a vacuum pump 7, the transfer rod 4 is driven after opening the valve 1, and a crucible 3 is transported into a molecular beam source chamber 9a in the growth chamber 9 and attached to a crucible holder 10 having a crucible stand 6 provided with a heat shielding plate 5. Then, the gate valve 1 is closed after returning the rod 4 to the load lock chamber 4. Thereafter, the crucible 3 is fixed in a heater 11 and a cylinder 12 for protecting the heater is provided to between the crucible 3 and the heater 11, then the molecular beam source 2 is heated by supplying electric current through the heater 11 to generate thus molecular beam in the growth chamber 9.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-42392

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月14日

C 30 B 23/08
// C 30 B 29/42
H 01 L 21/203

M-8518-4G
8518-4G
7630-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 分子線エビタキシ装置

⑯ 特 願 昭62-197655

⑰ 出 願 昭62(1987)8月7日

⑱ 発 明 者 岩 田 普
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
東京都港区芝5丁目33番1号

明 細 書

1. 発明の名称

分子線エビタキシ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 成長室内に固定されたるつば加熱用のヒーターと、ロードロック室からるつばを成長室内へ搬入する搬送機構と、前記成長室内へ搬入した前記るつばを前記ヒーター内に固定するるつば保持機構とを有することを特徴とする分子線エビタキシ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は半導体結晶に用いる分子線エビタキシ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来から広く用いられている分子線エビタキシ装置では、分子線源用のるつば及びヒーターは成長室内に固定した構造となっている(高橋清著「分子線エビタキシ—技術」工業調査会)。

また、分子線源にロードロック機構を設けた装

置では第2図に示すようにベローズ21による可動部を有し、ゲートバルブ22を開け、るつば23及びヒーター24を成長室25内へ搬入する構造となっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、成長室25内にあるるつば23及びヒーター24が固定されている装置では分子線源を交換するたびに成長室25を大気にさらすため、高品位の半導体結晶を再現性よく得ることがむずかしく、また成長室をベアキングするため稼働率が低いという欠点を有していた。

また、ロードロック機構を備えた装置では、結晶成長時にベローズ21からの脱ガスが多く、その汚染により品質の悪い結晶しか得られないという欠点があった。

本発明の目的は上記問題点を解消した分子線エビタキシ装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は成長室内に固定されたるつば加熱用のヒーターと、ロードロック室からるつばを成長室

内へ搬入する転送機構と、前記成長室内へ搬入した前記るつぽを前記ヒーター内に固定するるつぽ保持機構とを有することを特徴とする分子線エビタキシ装置である。

〔作用〕

るつぽのみをロードロック室から成長室内へ搬入し、成長室を大気にさらすことなく、分子線源を容易に交換することができる。また、逆に成長室を大気にさらす場合には、分子線源をロードロック室内に保持し、大気による分子線源の汚染を防ぐことができる。このため、成長室及び分子線源を非常に清浄な状態に保つことが可能となる。

また結晶成長時にはるつぽはヒーター内に固定され、ロードロック室から分離するため、ロードロック室からの脱ガスによる汚染を除去できる。このため常に高品位の半導体結晶を容易に得られる。

〔実施例〕

以下に本発明の実施例を図によって説明する。

第1図において、成長室9に備えた分子線源室

9aにゲートバルブ1を介してロードロック室8が設置されている。ロードロック室8にはるつぽ3を成長室9の分子線源室9aに搬入する転送装置としてのトランスファーロッド4を備え、また、脱気用の真空ポンプ7が接続されている。

一方、成長室9の分子線源室9aには、搬入されたるるつぽ3を加熱するヒーター11と、定位座にるつぽ台6を支えてヒーター11内にるつぽ3を固定するるつぽホルダー10を有している。

実施例において、ゲートバルブ1を閉じた状態でGa2を入れたるつぽ3をトランスファーロッド4に保持する。るつぽ3は熱シールド板5を備えたるつぽ台6に固定されている。真空ポンプ7によりロードロック室8を 1×10^{-7} Torrの真空度に脱気した後、ゲートバルブ1を開き、トランスファーロッド4の駆動によりるつぽ3を成長室9に搬入し、るつぽホルダー10に装着した。トランスファーロッド4をロードロック室8に戻した後ゲートバルブ1を閉めた。

るつぽホルダー10に支えられたるつぽ3はヒ-

ーター11内に固定される。るつぽ3とヒーター11との間にヒーター11保護のためPBN(パイロライテックポロンナイトライド)円筒12を設けた。またるつぽ3はるつぽのない形状のものを用いた。

ヒーター11に通電し、Ga2を加熱するとGa分子線を成長室9内に発する。なお、ヒーター11の周囲には熱シールド板5、13を配線して余分な熱の流出を防いでいる。

本発明は成長室9を大気にさらすことなくGaソースを交換し、たった1日で成長を再開することができた。また、これにより成長したGaAs結晶は不純物濃度が $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^{-3}$ 以下と良好なものであった。

上述の実施例ではGaAsの成長室を行ったがこれに限らず他の半導体材料を用いてもよい。

〔発明の効果〕

上述のように本発明によるときには成長室を大気にさらすことなく分子線源を容易に交換することができ、常に高品位の半導体結晶が得られる。また、成長室のベークングを行わず、成長が再開

できるため、稼働率を大幅に改善することができる効果も有する。

4. 図面の簡単な説明

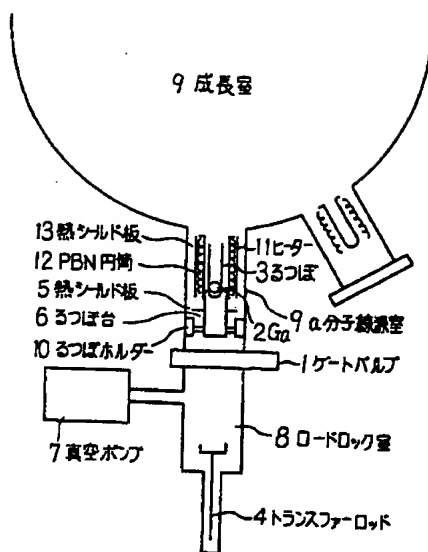
第1図は本発明の一実施例を示す概略図、第2図は従来のロードロック機構を設けた装置の概略図である。

- | | |
|-------------|--------------|
| 1…ゲートバルブ | 2…Ga |
| 3…るつぽ | 4…トランスファーロッド |
| 5,13…熱シールド板 | 6…るつぽ台 |
| 7…真空ポンプ | 8…ロードロック室 |
| 9…成長室 | 10…るつぽホルダー |
| 11…ヒーター | 12…PBN円筒 |

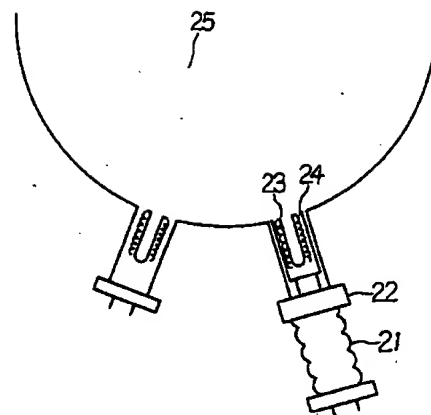
特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁護士 内 原





第1図



第2図